



## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets <sup>6</sup> : <b>A61M 16/00</b>	<b>A1</b>	(11) Numéro de publication internationale: <b>WO 96/28207</b>
		(43) Date de publication internationale: 19 septembre 1996 (19.09.96)
<p>(21) Numéro de la demande internationale: <b>PCT/FR96/00404</b></p> <p>(22) Date de dépôt international: <b>15 mars 1996 (15.03.96)</b></p> <p>(30) Données relatives à la priorité: <b>95/03065</b> <b>16 mars 1995 (16.03.95)</b> <b>FR</b></p> <p>(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): <b>ASSISTANCE PUBLIQUE - HOPITAUX DE PARIS [FR/FR];</b> <b>3, avenue Victoria, F-75100 Paris (FR).</b></p> <p>(72) Inventeur; et (75) Inventeur/Déposant (US seulement): <b>VANDENBROUCQUE,</b> <b>Gérard [FR/FR]; 12, rue Lazare-Carnot, F-92140 Clamart (FR).</b></p> <p>(74) Mandataires: <b>LE GUEN, Gérard etc.; Cabinet Lavoix, 2, place d'Estienne-d'Orves, F-75441 Paris Cédex 09 (FR).</b></p>		<p>(81) Etats désignés: <b>AU, CA, JP, NO, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</b></p> <p><b>Publiée</b> <b>Avec rapport de recherche internationale.</b></p>

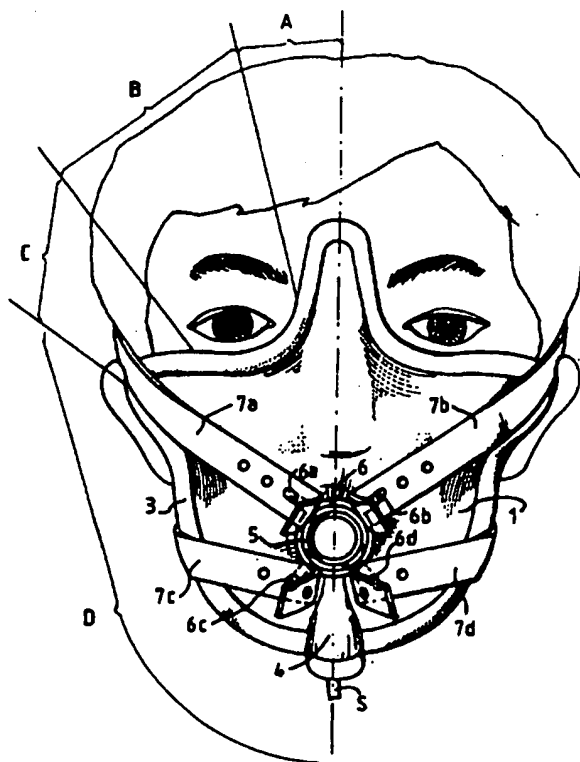
(54) Title: **FACIAL RESPIRATOR MASK, PART AND METHOD FOR THE MANUFACTURE THEREOF**(54) Titre: **MASQUE DE VENTILATION FACIAL, PIECE ET PROCEDE POUR SA FABRICATION**

## (57) Abstract

A facial respirator mask having a concave and rigid shell (1) with an aperture for connection to a ventilating apparatus (2), characterised in that the shape of the rigid shell (1) is arranged to encompass, in addition to the nose and mouth, the whole of the adjacent part of the face defined outwardly by the jugal bone, the temporal bone squama and the lower maxilla, so as to provide a continuous engagement between the inner surface of the shell and the bone structure of the face below the forehead. The mask may be made from a material capable of being shaped by moulding on a three-dimensional model of a human face, particularly by direct moulding on the patient's face.

## (57) Abrégé

L'invention concerne un masque de ventilation facial comprenant une coque rigide concave (1) munie d'un orifice de raccordement à un appareil de ventilation (2), caractérisé en ce que la forme de la coque rigide (1) est agencée pour contenir outre le nez et la bouche, la totalité de la partie adjacente du visage définie extérieurement par l'os malaire, l'écaille de l'os temporal et le maxillaire inférieur, de manière à assurer un appui continu entre la surface interne de la coque et le relief osseux du visage en dessous du front. Ce masque peut être fabriqué à partir d'un matériau formable par modelage, sur un modèle de visage humain en relief, en particulier par modelage directement sur le visage du patient.



# **UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Arménie	GB	Royaume-Uni	MW	Malawi
AT	Autriche	GE	Géorgie	MX	Mexique
AU	Australie	GN	Guinée	NE	Niger
BB	Barbade	GR	Grèce	NL	Pays-Bas
BE	Belgique	HU	Hongrie	NO	Norvège
BF	Burkina Faso	IE	Irlande	NZ	Nouvelle-Zélande
BG	Bulgarie	IT	Italie	PL	Pologne
BJ	Bénin	JP	Japon	PT	Portugal
BR	Brsil	KE	Kenya	RO	Roumanie
BY	Bélarus	KG	Kirghizistan	RU	Fédération de Russie
CA	Canada	KP	République populaire démocratique de Corée	SD	Soudan
CF	République centrafricaine	KR	République de Corée	SE	Suède
CG	Congo	KZ	Kazakhstan	SG	Singapour
CH	Suisse	LI	Liechtenstein	SI	Slovénie
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SK	Slovaquie
CM	Cameroun	LR	Libéria	SN	Sénégal
CN	Chine	LT	Lituanie	SZ	Swaziland
CS	Tchécoslovaquie	LU	Luxembourg	TD	Tchad
CZ	République tchèque	LV	Lettonie	TG	Togo
DE	Allemagne	MC	Monaco	TJ	Tadjikistan
DK	Danemark	MD	République de Moldova	TT	Trinité-et-Tobago
EE	Estonie	MG	Madagascar	UA	Ukraine
ES	Espagne	ML	Mali	UG	Ouganda
FI	Finlande	MN	Mongolie	US	Etats-Unis d'Amérique
FR	France	MR	Mauritanie	UZ	Ouzbékistan
GA	Gabon			VN	Viet Nam

Masque de ventilation facial, pièce et procédé  
pour sa fabrication.

La présente invention concerne un masque de ventilation facial.

Pour des patients nécessitant une assistance ventilatoire, le masque de ventilation facial, c'est à dire un masque couvrant le nez et la bouche, est un moyen de raccordement non invasif qui est susceptible de permettre une diminution du risque de complications lié à l'utilisation d'une prothèse ventilatoire endotrachéale, ces complications pouvant être par exemple des lésions laryngées et trachéales, ou des pneumopathies acquises sous ventilation mécanique.

L'assistance ventilatoire par ventilation mécanique non invasive peut être indiquée notamment pour la stabilisation pneumatique interne d'un volet costal, en cas de trouble de la ventilation des bases post-extubation chez un patient ayant subi une chirurgie abdominale ou pour le traitement des détresses respiratoires aiguës. Elle permet d'insuffler dans les voies respiratoires supérieures du patient un mélange gazeux d'air enrichi en oxygène (respirable) qui pénètre dans les poumons du fait de la pression d'insufflation appliquée supérieure à la pression interne du système respiratoire (ventilation dite en pression positive).

Le praticien a actuellement à sa disposition un masque facial standard, proposé en général en différentes tailles. Ce dernier est constitué d'une coque rigide couvrant le nez et la bouche du patient, qui se met en place sur le visage du patient de part et d'autre des ailes du nez et autour de la bouche, par appui de la bordure de la coque sur l'arête nasale, en deux points sous les pommettes et une zone sous la lèvre inférieure, le reste de la bordure étant en contact avec les joues. La coque rigide est munie d'un joint assurant l'étan-

chéité de la fixation du masque sur le visage. Ce joint d'étanchéité est le plus souvent un boudin gonflable appliqué sur la bordure de la coque. On peut trouver également des masques où la coque est munie, à l'intérieur, d'une jupe en silicone qui se déploie sous la pression positive de façon à assurer l'étanchéité.

Toutefois, ces moyens d'assurer l'étanchéité du système ne sont pas suffisamment efficaces sous les pressions d'insufflation élevées et on rencontre continuellement des problèmes de fuites du mélange gazeux.

Le risque de fuites avec un masque standard provient du jeu entre la surface du visage du patient et le masque.

Les risques de fuites augmentent encore lorsque le patient est équipé de prothèses reliées à un orifice nasal ou buccal, telles que des sondes de Salem ou de Drip. Le passage de ces sondes entre le visage du patient et le bord du masque crée un jeu néfaste à l'étanchéité du système.

Il est capital d'éviter au maximum les fuites. En effet, la régulation de la ventilation mécanique est asservie à la pression mesurée au niveau du respirateur. Une fuite entraîne donc un risque de déclenchement intempestif de l'alarme du respirateur, ou de défaut dans la quantité de mélange gazeux délivrée, ou l'impossibilité d'arrêter l'insufflation du mélange gazeux.

Pour lutter contre ces fuites, il est souvent nécessaire d'augmenter les contraintes de fixation du système, à savoir en général la tension des harnais ou le serrage des sangles. Cela s'accompagne cependant quasi constamment de lésions cutanées, essentiellement des escarres nasales, lors d'une utilisation prolongée.

La présente invention se propose de fournir une solution au problème d'étanchéité du masque de

ventilation facial, de façon à assurer une ventilation efficace, en respectant le confort de l'utilisateur et en évitant les risques de lésions cutanées.

5 A cet effet, l'invention a pour objet un masque de ventilation facial comprenant une coque rigide concave munie d'un orifice de raccordement à un appareil de ventilation, caractérisé en ce que la forme de la coque rigide est agencée pour contenir outre le nez et la bouche de l'utilisateur, la totalité de la partie  
10 adjacente du visage définie extérieurement par l'os malaire, l'écaille de l'os temporal et le maxillaire inférieur, de manière à assurer un appui continu entre la surface interne de la coque et le relief osseux du visage en-dessous du front.

15 Cette forme permet de maintenir constamment un appui continu entre la surface interne du masque et des structures indéformables constituées par ledit relief osseux, indépendamment des possibles déformations de la surface du visage de l'utilisateur au niveau des joues.

20 On réalise ainsi un contact hermétique constant entre le masque et le visage de l'utilisateur, ce qui permet d'éviter les fuites de façon sûre, sans avoir à appliquer de fortes contraintes de serrage, contrairement à l'usage des masques traditionnels, qui  
25 passent au milieu des joues, avec lesquels on obtient un résultat loin d'être satisfaisant en ce qui concerne la réduction des fuites.

Grâce à la forme avantageuse de sa coque, le masque de la présente invention résout efficacement le  
30 problème d'étanchéité de la ventilation en respectant le confort de l'utilisateur qui ne souffre plus de la formation d'escarres.

L'orifice de raccordement est situé au niveau buccal sur la coque. Dans cette zone, la coque peut avoir  
35 toute forme permettant d'adapter un tuyau d'alimentation

en gaz respirable délivré par un appareil de ventilation mécanique, et permettre le passage dudit gaz à l'intérieur du masque par l'orifice de raccordement.

5 Selon un mode de réalisation préféré, la  
coque présente une proéminence au niveau buccal, dans  
laquelle est ménagé l'orifice de raccordement, et telle  
que la bouche de l'utilisateur ne puisse pas être en  
contact avec la surface interne de la coque. Cela permet  
d'éviter les risques de plaquage des lèvres ou de la  
10 bouche sur l'orifice au niveau buccal entraînant une  
obstruction totale ou partielle de l'orifice de ventila-  
tion.

Le masque peut avantageusement comprendre une  
pièce de raccordement à un appareil de ventilation  
15 mécanique, adaptée sur l'orifice de raccordement.

La pièce de raccordement à un appareil de  
ventilation est alors une pièce rigide, présentant une  
partie tubulaire, permettant d'adapter au masque un tuyau  
d'apport d'oxygène ou de mélange gazeux air-oxygène,  
20 suffisamment résistante pour supporter sans dommage la  
manipulation du tuyau d'apport de gaz. La partie tubu-  
laire de la pièce de raccordement est disposée en saillie  
par rapport à la surface externe de la coque au niveau  
de l'orifice de raccordement.

25 Avantageusement, la pièce de raccordement  
possède à une extrémité de la partie tubulaire, dite  
extrémité interne, située du côté du malade, une colle-  
rette s'étendant radialement autour de la partie tubulai-  
re, en appui sur la surface interne de la coque.

30 Dans un mode de réalisation particulièrement  
avantageux, la collerette présente une concavité orientée  
dans le même sens que la concavité de la coque. En  
particulier, la collerette peut avoir une forme de tronc  
de calotte sphérique.

35 Une telle pièce de raccordement, qui fait

également l'objet de la présente invention, s'adapte alors aisément sur la coque concave, en réalisant un appui relativement uniforme de la collerette sur la surface interne de la coque. En outre, du fait de sa concavité, la collerette définit un volume entre la bouche de l'utilisateur et l'extrémité de la partie tubulaire se trouvant à l'intérieur du masque, de sorte que les risques d'obstruction de l'orifice de ventilation sont limités.

Une telle pièce de raccordement s'adapte également avantageusement sur une coque rigide pourvue d'une proéminence au niveau de l'orifice de raccordement, telle que décrite précédemment.

Il est également avantageux que la partie tubulaire de la pièce de raccordement ait une section interne plus large à son extrémité la plus éloignée de la coque.

De préférence, le masque de ventilation facial selon l'invention comprend, sur tout ou partie de la surface interne de la coque, un joint d'étanchéité, notamment en bordure de la coque. Le joint permet de parfaire l'étanchéité du contact entre le masque et le visage de l'utilisateur, et de procurer plus de confort à l'utilisateur au niveau des surfaces en appui du masque. Ce joint peut se présenter avantageusement sous la forme d'un matériau expansé, notamment d'une mousse.

Dans un mode de réalisation particulier de masque de ventilation pour patient équipé d'une sonde reliée à un orifice nasal ou buccal, la coque comporte au niveau de la partie centrale du maxillaire inférieur, une saillie par rapport à sa surface externe ménageant une gaine interne destinée à permettre le passage de la sonde hors du masque.

Cette gaine, dont la surface interne est totalement garnie de joint d'étanchéité, forme un pli

saillant dans la coque, à l'intérieur duquel une partie de la surface dudit joint vient se mettre en contact avec la partie complémentaire, de sorte que le volume intérieur de la gaine est totalement occupé par le joint d'étanchéité. La gaine peut donc être considérée comme un élément plein, qui n'est pas susceptible de nuire à l'étanchéité du système. Un élément tel qu'une sonde peut venir s'insérer dans ladite gaine dans le pli du joint d'étanchéité en comprimant ce dernier de manière élastique, l'ensemble restant totalement hermétique. La gaine joue le rôle de sas hermétique permettant à la sonde de sortir du masque sans perturber le contact continu entre la surface interne du masque et le relief osseux du visage du patient.

Le masque de ventilation facial selon l'invention peut être muni de moyens de maintien en place sur le visage de l'utilisateur. Ces moyens peuvent être choisis parmi les moyens classiques connus tels que harnais en caoutchouc ou sangles de serrage fixés sur le masque, pour exercer une force de rappel entre la coque et la tête de l'utilisateur, suffisante pour maintenir le contact hermétique mais pas trop grande pour ne pas incommoder l'utilisateur et assurer un système de ventilation étanche et confortable. Lors du serrage, le joint d'étanchéité est comprimé entre le relief osseux du visage et la coque rigide, de façon uniforme sur tout le relief osseux.

De préférence, la fixation de ces moyens sur le masque se fait au niveau de la zone de raccordement.

Les éléments constitutifs du masque (coque, zone de raccordement, joint d'étanchéité) doivent être en des matériaux non perméables à l'air pour éviter les fuites. Par ailleurs, ils doivent être biocompatibles, c'est-à-dire qu'ils sont bien tolérés par la peau du visage et par les voies respiratoires supérieures.



Pour la coque, on préfère des matières plastiques qui allient solidité et légèreté. En particulier, on utilise avantageusement des polymères de polycaprolactone ou des copolymères mixtes transpolyisoprène/polycaprolactone.

La zone de raccordement, en particulier la pièce de raccordement doit être en un matériau assez dur pour supporter le raccord à l'appareil de ventilation. On utilise avantageusement des matériaux polymères durs tels que le polychlorure de vinyle ou le polytétrafluoroéthylène.

Le joint d'étanchéité est avantageusement en mousse de polychlorure de vinyle.

L'invention a également pour objet un procédé de fabrication d'un masque de ventilation facial tel que décrit précédemment.

Ce procédé se caractérise en ce que l'on forme la coque rigide concave à partir d'un matériau susceptible d'évoluer entre une phase plastique et une phase rigide, par modelage dudit matériau dans sa phase plastique sur un modèle de visage humain en relief, tel qu'un mannequin, de façon à prendre l'empreinte du relief de l'os du nez, des os malaires, des écailles temporales et du maxillaire inférieur, puis rigidification dudit matériau en place sur le modèle.

Parmi les matériaux de type présentant les qualités requises exposées précédemment, on préfère employer les matériaux polymères thermoformables à basse température, c'est-à-dire à une température inférieure à 70°C, en particulier inférieure à 60°C, notamment les polycaprolactones ou les copolymères transpolyisoprène/polycaprolactone.

En disposant d'une série de modèles possédant les caractéristiques anatomiques moyennes de classes d'individus de type, de sexe et d'âge définis, on peut

fabriquer des masques adaptés aux individus de ces différentes classes.

Le procédé de fabrication général comprend les étapes successives de

- 5 (a) découpe d'une pièce dudit matériau, aux dimensions du modèle selon une forme s'étalant sur la surface de la partie du visage délimitée par l'arête nasale, les os malaires, les écailles temporales et le maxillaire inférieur, et
- 10 (b) mise en forme de ladite pièce, par modelage de la pièce de matériau dans sa phase plastique sur le modèle en relief en prenant l'empreinte du relief des os précités,
- (c) rigidification du matériau modelé, en place sur le  
15 modèle pour former la coque rigide (1),  
et (d) aménagement d'un orifice au niveau buccal, soit sur la pièce avant sa mise en forme, soit sur la coque rigidifiée.

- Au cours de l'étape de modelage (b), on peut
- 20 aménager une proéminence au niveau buccal sur la coque formée, en créant un espace libre entre la zone du modèle s'étendant autour de la bouche et la pièce de matériau formable.

- Lorsqu'on désire fabriquer un masque de ventilation possédant un orifice de raccordement muni d'une
- 25 pièce de raccordement en saillie par rapport à la coque du masque, le procédé comprend une étape de mise en place de ladite pièce de raccordement dans l'orifice de raccordement, le cas échéant avant ou après l'étape (b).

- 30 Pour le confort de l'utilisateur, la pièce de raccordement possédant une partie destinée à être disposée à l'intérieur de la coque, notamment une collerette destinée à venir en appui sur la surface interne de la coque, est avantageusement disposée de  
35 sorte que cette partie ne se trouve pas en saillie par

rapport à la surface interne de la coque après sa mise en place dans le masque. A cet égard, on préfère munir la pièce de matériau de la pièce de raccordement avant sa mise en forme sur le modèle en relief. La coque rigide prend alors une forme qui tient compte de la pièce de  
5 raccordement de sorte que la surface interne du masque est relativement uniforme.

De même, l'application de joint d'étanchéité peut être effectuée soit sur la coque rigide après  
10 modelage, soit sur la pièce avant modelage. On préfère la deuxième possibilité dans la mesure où elle permet de donner à la coque lors du modelage une forme tenant compte des éléments qui se trouvent à l'intérieur du masque final prêt à l'utilisation. Cela est particuliè-  
15 rement avantageux lorsque le masque possède du joint d'étanchéité sur toute sa surface interne, de façon à éviter la perte de volume interne du masque due à l'épaisseur du joint. Le masque reste alors parfaitement adapté au type anatomique du modèle pour offrir un  
20 meilleur confort à l'utilisateur.

La fixation du joint peut être réalisée notamment par collage. De préférence, le joint est auto-adhésif et est constitué d'une couche de matériau expansé, notamment de mousse, et d'une couche adhésive.

25 Ce procédé de fabrication permet de réaliser divers modèles de masques de ventilation faciaux selon des caractéristiques anatomiques moyennes convenant à diverses classes d'individus, présentant les avantages d'utilisation décrits précédemment.

30 Le procédé peut s'appliquer également au cas par cas pour des individus pour lesquels les caractéristiques anatomiques moyennes ne conviennent pas ou mal, en réalisant l'opération de modelage de la coque directement sur le visage de l'utilisateur.

35 Ainsi, on peut optimiser la forme de la coque

du masque pour des patients de morphologie particulière en modelant sur le visage du patient la pièce prédécoupée selon les dimensions du modèle. Avec une série de modèles possédant les caractéristiques moyennes de classes d'individus prédéfinies, on peut ainsi fabriquer une  
5 série de patrons pour découpe de pièce ou bien une série de pièces prédécoupées adaptables aux individus de ces différentes classes.

Pour des patients encore plus atypiques, il  
10 est possible de découper ladite pièce directement aux mesures du visage du patient.

Dans ces deux cas, il convient d'aménager un orifice de raccordement au niveau buccal dans la pièce de matériau formable avant son application sur le visage  
15 de l'utilisateur pour permettre à ce dernier de respirer normalement pendant toute l'opération de modelage.

Le modelage est avantageusement réalisé de façon à prendre l'empreinte exacte de la partie du visage de l'utilisateur délimitée par l'arête nasale, les os  
20 malaïres, les écailles temporales et le maxillaire inférieur.

Le masque ainsi fabriqué épousant parfaitement le relief du visage de l'utilisateur permet d'optimiser la régulation de la ventilation en évitant les  
25 fuites en bordure de masque et la création de volume mort par gonflement des joues.

En effet, les structures souples du visage que sont les joues sont contenues dans le masque et sont en contact avec la surface interne de ce dernier. Au  
30 cours de la ventilation, les joues ne sont susceptibles de se gonfler que de façon limitée sous l'effet de la pression positive et se plaquent ainsi sur la coque rigide du masque, pour assurer un contact encore plus étanche, la limitation du gonflement des joues limitant  
35 l'espace mort.

En outre, la large surface de contact entre le masque et la peau de l'utilisateur permet, sachant que la pression qui y est exercée est inversement proportionnelle à la surface de contact, d'obtenir des contraintes de pression d'appui faibles.

La présente invention va être illustrée par l'exemple ci-après qui décrit un masque de ventilation facial pour un patient équipé d'une sonde naso-gastrique du type sonde de Salem, ainsi que la fabrication de ce masque par modelage sur le visage du patient.

Au cours de la description, on se référera aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 représente une vue de face d'un masque de ventilation facial;

- la figure 2 représente une vue de profil droit du même masque avec arrachement, illustrant une coupe verticale du masque dans l'axe du nez.

- la figure 3 représente une vue en coupe horizontale de la partie centrale du masque au niveau du menton, et illustre le passage de la sonde naso-gastrique;

- les figures 4A et 4B sont deux vues respectivement en élévation et en coupe longitudinale, d'une pièce de raccordement à un appareil de ventilation;

- la figure 5 montre la forme d'un patron plan réalisé aux mesures du visage du patient.

Le masque de ventilation facial représenté sur les figures 1 et 2 comprend une coque rigide, symétrique par rapport à l'axe vertical médian du visage de l'utilisateur. Cette coque comporte un orifice de raccordement 2 au niveau buccal. Le pourtour de la coque est matérialisé sur ces figures par un rabat du joint d'étanchéité 3 qui s'étend sur toute la surface interne de la coque.

La forme de la coque 1 est agencée pour

s'appuyer sur le relief osseux du visage du patient de façon continue. Le pourtour de la coque peut être ainsi divisé du nez jusqu'au menton en 4 sections contiguës A, B, C et D, qui ont leur symétrie par rapport à l'axe médian du visage. La section A suit le relief de l'os propre du nez, de l'arête nasale jusqu'au pied des parties latérales de l'os propre du nez, en arrière des ailes du nez; la section B suit l'os malaire dans la région sous orbitaire; la section C suit l'écaille du temporal jusqu'à l'articulation temporomandibulaire mais sans l'atteindre; et enfin la section D suit le maxillaire inférieur en descendant le long de la branche montante du maxillaire, croisant le corps du maxillaire inférieur en avant de l'angle droit pour suivre enfin le bord inférieur du corps du maxillaire inférieur sous le menton.

La surface de la coque 1 est en appui continu sur l'os du nez dans la zone voisine du bord au niveau de la section A, la pommette dans la zone bordée par la section B, et la joue dans la zone bordée par les sections C et D. La coque comporte une proéminence au niveau de l'orifice de raccordement 2, qui ménage un espace libre E entre la bouche du patient et la surface interne de la coque.

La sonde S relie l'estomac du patient à une source d'alimentation extérieure en passant par le nez. A l'intérieur du masque, elle passe à côté de la bouche pour ne pas constituer une gêne au niveau de ses lèvres.

Pour permettre le passage hors du masque de la sonde S, la coque 1 comprend dans la partie centrale du maxillaire inférieur, au niveau du sillon du menton du patient, une saillie 4 à la verticale de l'orifice de raccordement 2, et descendant jusqu'au bord inférieur de la coque 1, formant intérieurement une gaine verticale pour la sonde. Comme tout le reste de la surface interne

de la coque 1, la saillie 4 est totalement garnie de joint d'étanchéité.

Comme le montre la figure 3, au niveau de la saillie 4, la surface interne de la coque suit le corps du maxillaire inférieur jusqu'au niveau du point F, où elle s'écarte du visage du patient pour former une excroissance tubulaire symétrique par rapport à l'axe vertical médian du masque et rejoint le corps du maxillaire inférieur au niveau du point F', symétrique de F par rapport à cet axe médian. L'espace situé entre les points F et F' est totalement comblé par la présence du joint d'étanchéité 3, qui est replié sur lui-même.

A l'intérieur de la gaine, le joint 3 est légèrement comprimé entre la sonde S et la coque rigide 1.

Le passage de la sonde S hors du masque est ainsi assuré de façon totalement étanche, la saillie formant gaine 4 jouant le rôle d'un sas hermétique.

L'utilisation d'un matériau thermoformable à basse température tel que la polycaprolactone est avantageuse car elle conduit à une coque formée semi-rigide, c'est-à-dire légèrement déformable. Dans ce cas, une légère déformation de la coque au niveau de la saillie 4 permet de dégager très facilement la sonde lorsqu'on a besoin de repositionner, ou de retirer momentanément ou définitivement le masque. La remise en place de la sonde est tout aussi aisée par légère déformation de la coque au niveau de la saillie.

Le joint d'étanchéité 3 qui est appliqué sur la totalité de la surface interne de la coque 1, est rabattu sur la surface externe de façon à isoler le bord de la coque du visage du patient. Cela procure un toucher agréable sur tout le pourtour du masque, assure le confort du patient lors de la mise en place sur son visage et évite les risques de coupure ou de blessure

occasionnés lors de la venue en appui de la peau du visage sur le bord de la coque.

Une pièce de raccordement 5 est mise en place dans l'orifice de raccordement 2. Elle est représentée sur les figures 4A et 4B, à une échelle légèrement agrandie pour des raisons de clarté. Elle possède une partie tubulaire 5a et une collerette concave 5b. La partie tubulaire 5a présente une forme extérieure cylindrique et une forme intérieure tronconique, le diamètre intérieur étant inférieur à l'extrémité où se trouve la collerette par rapport au diamètre intérieur à l'extrémité de raccordement.

La partie tubulaire 5a possède à son extrémité une collerette en forme de tronc de calotte de sphère. Les dimensions d'une telle pièce peuvent être par exemple, pour la partie tubulaire 5a, de l'ordre de 2,6 cm pour le diamètre extérieur, de 2,2 cm pour le diamètre intérieur à l'extrémité opposée à la collerette et de 2 cm pour le diamètre intérieur au niveau de la collerette.

La sphère sur laquelle s'appuie la surface intérieure de la collerette 5b a un rayon d'environ 4,5 cm. La collerette s'appuie sur cette sphère sur la surface d'un tronc de calotte dont le grand diamètre est de 4 cm environ et le petit diamètre correspond au petit diamètre intérieur de la partie tubulaire 5b, soit 2 cm.

La collerette 5b est disposée en appui sur la surface interne de la coque 1. Elle peut être assemblée à cette dernière, notamment par collage au moyen d'un matériau thermoformable compatible avec les matériaux constituant la pièce 5 et la coque 1.

En général, selon la forme de la pièce de raccordement 5, on peut envisager des modes de fixation très différents.

Une bague à crochets 6 est adaptée sur la



partie tubulaire 5a de la pièce 5. Elle est en forme d'anneau plat dont le diamètre interne correspond au diamètre externe de la pièce de raccordement 5, muni de quatre crochets 6a, 6b, 6c et 6d en saillie par rapport au plan de l'anneau.

Un harnais 7 à quatre brins élastiques 7a, 7b, 7c et 7d, permet de maintenir le masque en place sur le visage du patient. Chaque brin est pourvu de trous de serrage et est fixé à la bague 6 en insérant un crochet dans l'un des trous ménagés sur ledit brin. Les quatre brins se rejoignent, à l'extrémité opposée à celle percée de trous, pour former une surface qui est mise en place à l'arrière de la tête du patient.

La mise en place du masque sur le visage du patient est ajustée par réglage du point d'attache de chacun des brins 7a à 7d sur les crochets 6a à 6d de la bague 6. La force de rappel exercée par les brins maintient solidement le masque sur le visage du patient.

Le procédé de fabrication de ce masque est le suivant :

Dans un premier temps, on réalise un patron plat, dans une feuille souple de plastique transparent, découpé aux mesures du visage du patient en suivant le relief osseux situé sous son front. Le patron, représenté sur la figure 5, est symétrique par rapport à son axe vertical médian et son contour peut être divisé en 4 sections contiguës G, H, I et J.

Une fois appliqué sur le visage du patient, le patron couvre la surface du nez de l'arête nasale au pied de l'os du nez le long de la section G, de la pommette le long de la section H, s'étend jusqu'à l'articulation temporomandibulaire le long de la section I. Il recouvre également la joue et la moitié du menton sur le reste de sa surface bordée par la section J, qui suit le bord inférieur du corps du maxillaire inférieur

sous le relief du menton, à un travers de doigt en arrière de celui-ci.

On perce un trou K à l'emplacement de la bouche sur le patron. La forme et les dimensions du trou K sont fonction de la forme et des dimensions de la pièce de raccordement 5.

On découpe dans une plaque de polycaprolactone rigide d'environ 3 mm d'épaisseur, commercialisé par la société Fish sous le nom d'"AQUAPLAST", une pièce P en suivant le contour du patron. Le contour de la pièce P, identique à celui du patron, peut donc être divisé en sections G à J de la même façon. On relève le contour du trou K figurant la position de l'orifice buccal qui sera percé ultérieurement. En variante, l'orifice buccal peut être percé à ce stade des opérations.

La pièce P est immergée dans un bain d'eau thermostaté à 60°C jusqu'à ce qu'elle soit suffisamment assouplie. On retire la pièce du bain d'eau, on la sèche sur un linge et on perce l'orifice buccal sur la pièce P chaude en suivant le contour du trou K.

La polycaprolactone thermoplastique à 60°C est d'emploi très avantageux, car elle reste plastique dans un large domaine de température allant jusqu'à 30°C. Après un refroidissement suffisant pour pouvoir être appliquée directement sur le visage du patient sans risque de brûlure, elle peut encore être modelée aisément. Tous les autres matériaux thermoplastiques qui restent plastiques jusqu'à des températures suffisamment faibles pour que l'application sur la peau reste tolérable peuvent être utilisés avantageusement. On peut citer comme autres exemples les copolymères transpolyisoprène/-polycaprolactone.

La pièce de raccordement 5 est alors mise en place en faisant passer la partie tubulaire 5a à travers l'orifice buccal, la collerette 5b venant en appui sur

une face de la pièce P, qui sera dénommée par la suite face interne de la pièce P.

On applique ensuite sur la face interne de la pièce P chaude une feuille de joint d'étanchéité 3 en mousse de polychlorure de vinyle auto-adhésive, préalablement découpée grossièrement à des dimensions supérieures à celles du patron en plastique transparent, percée d'un trou à l'emplacement de l'orifice buccal repéré sur le patron. Le joint auto-adhésif est mis en place de façon à faire coïncider les orifices buccaux.

Il est avantageux de choisir un joint tel que l'adhésif présente une bonne compatibilité à chaud avec le matériau thermoformable. En outre, la pièce ayant été chauffée par immersion dans un bain d'eau, il est préférable de choisir un adhésif apte à former un assemblage efficace en présence de traces d'eau subsistant après le séchage.

En variante, le joint peut être appliqué sur la surface interne de la coque après la mise en forme de la pièce P.

Suivant une autre variante, le joint peut n'être appliqué qu'au niveau du pourtour de la pièce P ou encore être appliqué ultérieurement sur la coque formée 1 pour enrober le bord de la coque.

La pièce de matériau thermoformable P, munie de la pièce de raccordement 5 et recouverte sur sa face interne du joint 3 est appliquée sur le visage de l'utilisateur du côté du joint 3, alors que sa température est suffisamment élevée pour que le matériau soit formable, et a suffisamment baissé pour que l'application de la pièce à former sur le visage de l'utilisateur n'occasionne pas de brûlure pour ce dernier. La pièce P est positionnée de façon à ce que son contour vienne coïncider avec les structures osseuses repérées pour tracer le patron. L'ensemble est mis en forme par

modelage de façon à prendre l'empreinte du relief du visage du patient, de façon à ce que la coque 1 épouse parfaitement la forme de la partie du visage du patient délimitée par le contour de la pièce P. Le pourtour de la coque formée 1, se divise en section A à D, telles que décrites précédemment, qui correspondent aux sections G à J du contour de la pièce P plane.

Au cours du modelage, on exerce une légère traction sur la pièce de raccordement 5 dans la direction opposée au visage du patient pour entraîner la zone péribuccale de la pièce P dans cette direction, de façon à former ainsi une proéminence qui crée entre la bouche du patient et la surface interne du masque l'espace libre E. La forme concave de la collerette 5b de la pièce de raccordement 5 est très avantageuse pour entraîner le matériau assoupli sans risque de déchirure tout en conférant à la proéminence la concavité correspondante.

De plus, cette traction permet d'intégrer la pièce de raccordement 5 dans la coque 1, la face interne de la collerette 5b et la face interne de la coque 1 formant une surface continue.

La forme en saillie 4 est également réalisée au cours de l'opération de modelage du matériau plastique. La sonde S étant amenée en avant du visage du patient pour ménager un espace libre entre la sonde et le menton, la partie de la pièce P située au-dessous de l'orifice de raccordement 2 est modelée autour de la sonde. En pinçant le matériau entre la sonde et le menton, la pièce est repliée sur elle-même autour de la sonde et on exerce une pression suffisamment forte pour que les surfaces de joint d'étanchéité 3 en regard viennent au contact l'une de l'autre. Le contact est maintenu pendant toute l'opération de mise en forme.

La pièce formée est maintenue sur le visage de l'utilisateur jusqu'à sa rigidification par refroidis-

sement du matériau thermoformable. La durée totale de l'opération de mise en forme est d'environ 5 à 10 minutes.

5 Pendant les opérations de modelage et de rigidification l'orifice buccal est maintenu au niveau de la bouche du patient, lui assurant une prise d'air permanente lui permettant de respirer normalement. L'ori-  
fice buccal, muni de la pièce de raccordement, peut également être utilisé pour amener un raccord à oxygène  
10 et augmenter la fraction inspiratoire en oxygène ( $F_{iO_2}$ ) au cours de l'étape de mise en forme.

La coque est ensuite retirée du visage du patient et l'on colle la pièce de raccordement à la surface interne de la coque 1.

15 Pour effectuer le collage, on utilise de préférence un matériau thermoformable classique. Avantageusement, la colle est appliquée en excès sur la surface interne du masque sur et autour de la collerette de la  
pièce buccale de façon à procurer à cet endroit une  
20 surface interne régulière sans aspérités.

On fixe ensuite les moyens de maintien en place sur le corps du masque ainsi fabriqué. La bague à quatre crochets 6 est adaptée sur la partie tubulaire 5a de la pièce de raccordement et on attache à chacun des  
25 quatre crochets 6a, 6b, 6c et 6d un des quatre brins 7a, 7b, 7c et 7d d'un harnais de maintien en caoutchouc 7.

Le masque ainsi fabriqué est mis en place sur le visage du patient pour fournir un système de ventilation totalement étanche.

30 En variante, on peut fabriquer un masque de ventilation facial pour un patient équipé d'une sonde de faible diamètre, telle qu'une sonde de Salem ou de Drip, reliée à un orifice nasal ou buccal, dont la coque comporte au lieu de la saillie constituant une gaine 4,  
35 un orifice muni d'un passe-fil pour sonde en élastomère

adapté sur ledit orifice pour recevoir la sonde. Le diamètre intérieur du passe-fil est calibré en fonction du diamètre extérieur de la sonde pour assurer l'étanchéité du contact.

5 L'orifice peut être percé sur la pièce P avant sa mise en forme, assouplie ou non, ou bien sur la coque 1 mise en forme par modelage et rigidifiée.

10 Bien que la présente invention ait été décrite plus précisément dans le cas particulier de la ventilation mécanique de patients, notamment en réanima-  
tion ou en assistance respiratoire, elle peut également être exploitée dans toutes les autres applications de la ventilation mécanique. Par exemple, le masque facial tel  
15 que décrit précédemment peut être utilisé par un pilote d'avion de chasse. Les configurations particulières de la coque telles que des gaines en saillie ou des trous passe-fil peuvent alors être mises à profit pour incorporer divers accessoires dans le masque de ventilation.

REVENDICATIONS

1. Masque de ventilation facial comprenant une coque rigide concave (1) munie d'un orifice de raccordement à un appareil de ventilation (2), caracté-  
5 risé en ce que la forme de la coque rigide (1) est agencée pour contenir outre le nez et la bouche, la totalité de la partie adjacente du visage définie extérieurement par l'os malaire, l'écaille de l'os temporal et le maxillaire inférieur, de manière à assurer  
10 un appui continu entre la surface interne de la coque et le relief osseux du visage en dessous du front.
2. Masque de ventilation facial selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'orifice de raccordement (2) est muni d'une pièce de raccordement (5)  
15 possédant une partie tubulaire (5a), la partie tubulaire (5a) étant en saillie par rapport à la surface externe de la coque (1).
3. Masque de ventilation facial selon la revendication 2, caractérisé en ce que la pièce de  
20 raccordement (5) possède en outre à une des extrémités de la partie tubulaire (5a) une collerette (5b) s'étendant radialement autour de la partie tubulaire, en appui sur la surface interne de la coque (1).
4. Masque de ventilation facial selon la  
25 revendication 3, caractérisé en ce que la collerette (5b) présente une concavité orientée dans le même sens que la concavité de la coque (1), notamment possède une forme de tronc de calotte sphérique.
5. Masque de ventilation facial selon l'une  
30 quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la coque (1) présente une proéminence au niveau buccal, dans laquelle est ménagé l'orifice de raccorde-  
ment (2), telle que la bouche de l'utilisateur ne puisse  
35 pas être en contact avec la surface interne de la coque (1).

6. Masque de ventilation facial selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comprend sur tout ou partie de la surface interne de la coque (1), un joint d'étanchéité (3), notamment en matériau expansé.

7. Masque de ventilation facial selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la coque (1) comporte, au niveau de la partie centrale du maxillaire, une saillie (4) par rapport à sa surface externe ménageant une gaine interne, dont la surface interne est totalement garnie de joint d'étanchéité (3) et à l'intérieur de laquelle ledit joint (3) est replié sur lui-même, les surfaces de joint en regard formant un contact hermétique.

8. Pièce de raccordement à un appareil de ventilation mécanique pour masque de ventilation facial, selon la revendication 4, possédant une partie tubulaire (5a) et une collerette (5b) s'étendant radialement autour de ladite partie tubulaire, caractérisée en ce que la collerette (5b) est concave et tourne sa concavité à l'opposé de ladite partie tubulaire.

9. Procédé de fabrication d'un masque de ventilation facial caractérisé en ce que l'on forme la coque rigide concave (1) à partir d'un matériau pouvant évoluer entre une phase plastique et une phase rigide, par modelage dudit matériau dans sa phase plastique sur un modèle de visage humain en relief, tel qu'un mannequin, de façon à prendre l'empreinte du relief de l'os du nez, des os malaires, des écailles temporales et du maxillaire inférieur, puis rigidification dudit matériau en place sur le modèle en relief.

10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes successives de :

(a) découpe d'une pièce dudit matériau aux dimensions du



modèle selon une forme s'étalant sur la surface de la partie du visage délimitée par l'arête nasale, les os malaires, les écailles temporales et le maxillaire inférieur,

- 5 (b) mise en forme de ladite pièce, par modelage du matériau dans sa phase plastique sur le modèle en relief en prenant l'empreinte du relief des os précités, et  
(c) rigidification du matériau modèle, en place sur le modèle, pour former la coque rigide (1), et  
10 (d) aménagement d'un orifice de raccordement au niveau buccal (2), soit sur la pièce avant sa mise en forme, soit sur la coque rigidifiée.

11. Procédé selon la revendication 9 ou 10, dans lequel ledit matériau est un matériau thermoformable  
15 à une température inférieure à 70°C, la pièce découpée de matériau thermoformable étant chauffée à une température permettant l'assouplissement dudit matériau dans sa phase plastique, préalablement à l'étape (b), la mise en forme de la pièce à l'étape (b) comprenant le modelage  
20 du matériau plastique sur le modèle et la rigidification de la coque formée par refroidissement en place sur le modèle.

12. Procédé selon la revendication 11, dans lequel l'étape (d) a lieu avant l'étape (b), et le  
25 chauffage de la pièce de matériau thermoformable est réalisé entre l'étape (a) et l'étape (d).

13. Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 12, dans lequel au cours de l'étape (b), on aménage une proéminence au niveau buccal sur la  
30 coque concave (1), en créant un espace libre entre la zone du visage du modèle s'étendant autour de la bouche et la pièce de matériau formable.

14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 13, comprenant en outre la mise en  
35 place d'un joint d'étanchéité notamment d'une mousse

auto-adhésive, sur tout ou partie de la surface interne de la pièce de matériau formable, avant ou après l'étape (b).

5           15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 14, pour la fabrication d'un masque pour un patient équipé d'une sonde reliée à un orifice nasal ou buccal, dans lequel au cours de l'étape (b), on aménage en bordure de la coque une saillie (4) par rapport à sa surface externe, ménageant une gaine interne  
10           pour ladite sonde, en pinçant la pièce formable autour de ladite sonde.

          16. Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 15, dans lequel on aménage l'orifice de raccordement (2) sur la pièce avant l'étape (b), puis  
15           on met en place une pièce de raccordement (5) comprenant une collerette, en plaçant ladite collerette au contact d'une face de la pièce de matériau correspondant à la surface interne de la coque (1), puis on procède à l'étape de modelage (b).

20           17. Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 16, caractérisé en ce que l'opération de mise en forme à l'étape (b) est réalisée par modelage directement sur le visage du patient.

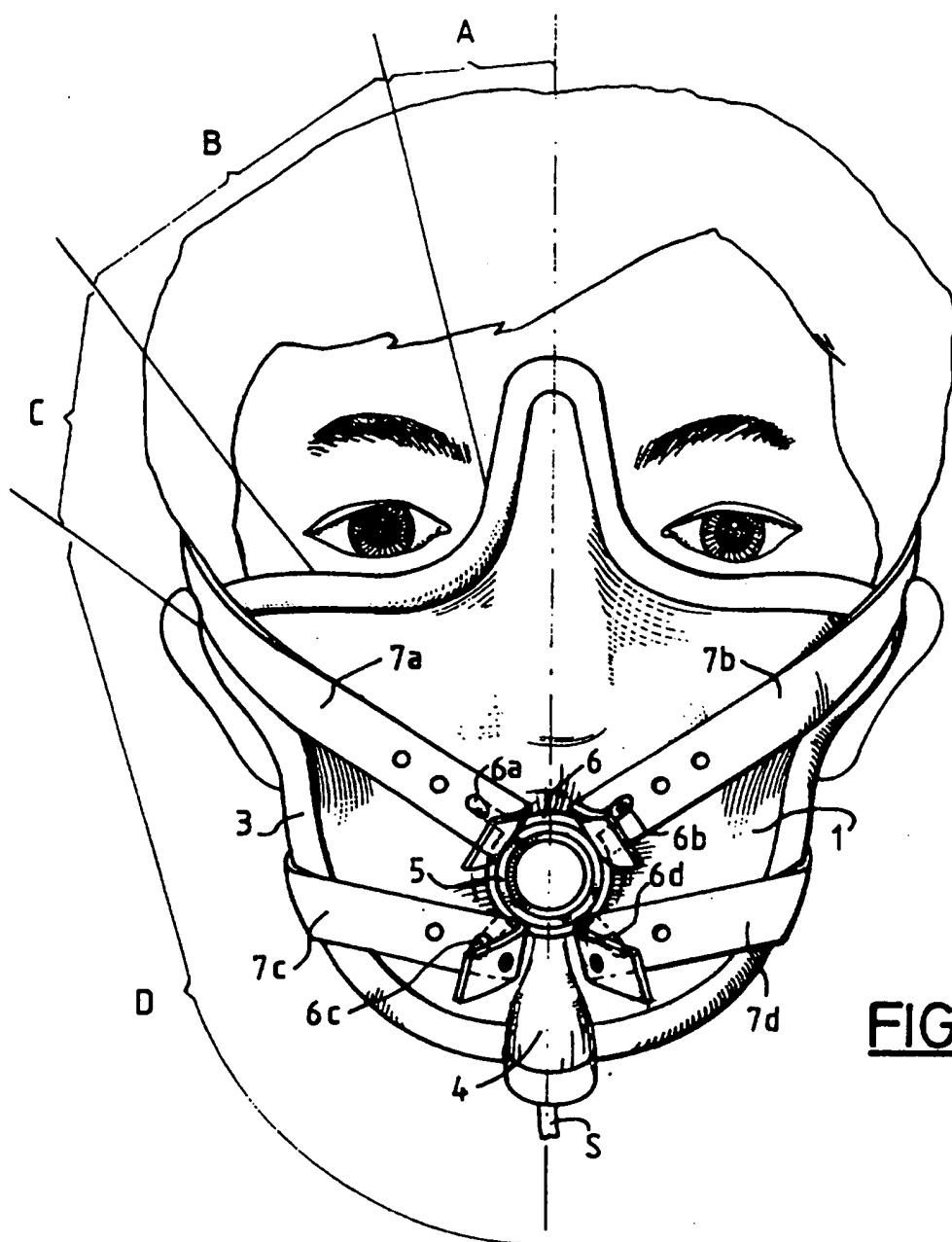
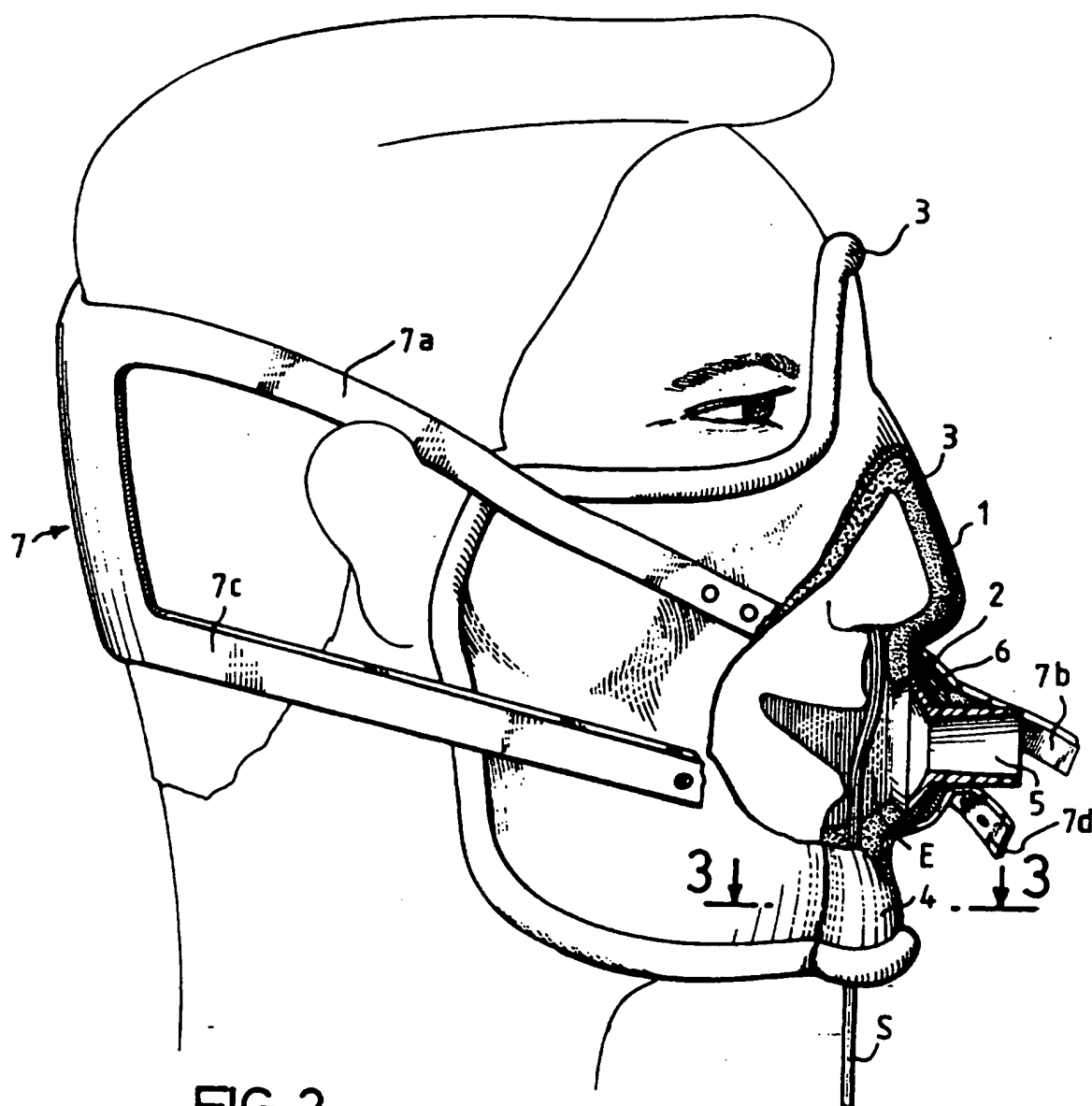
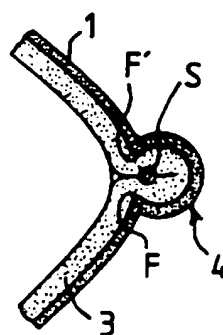
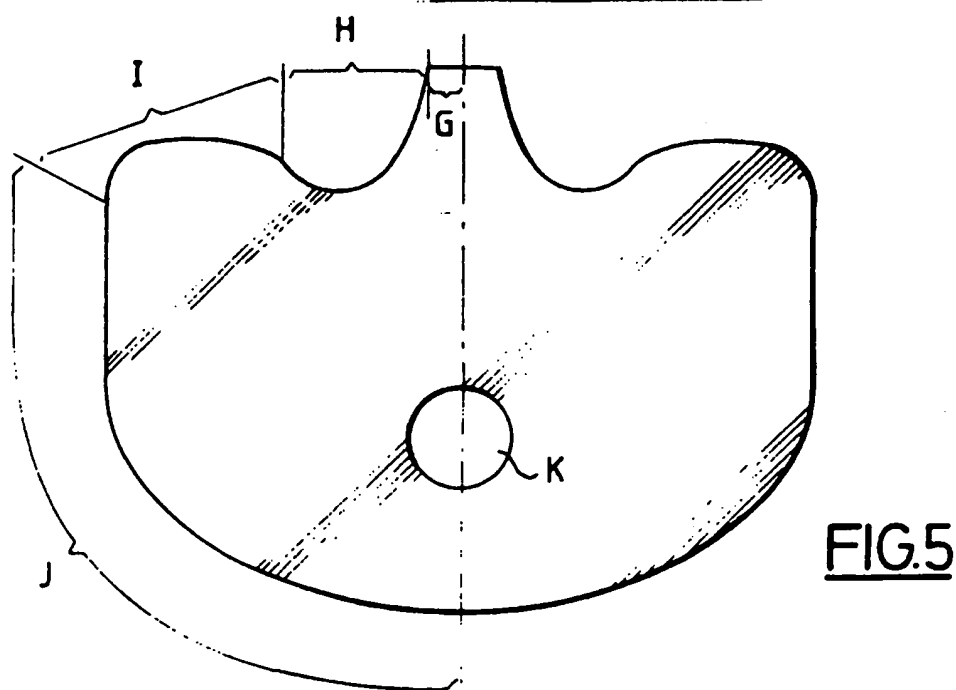
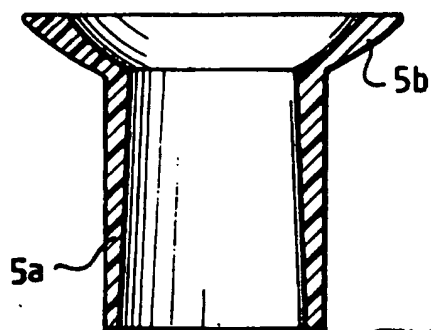
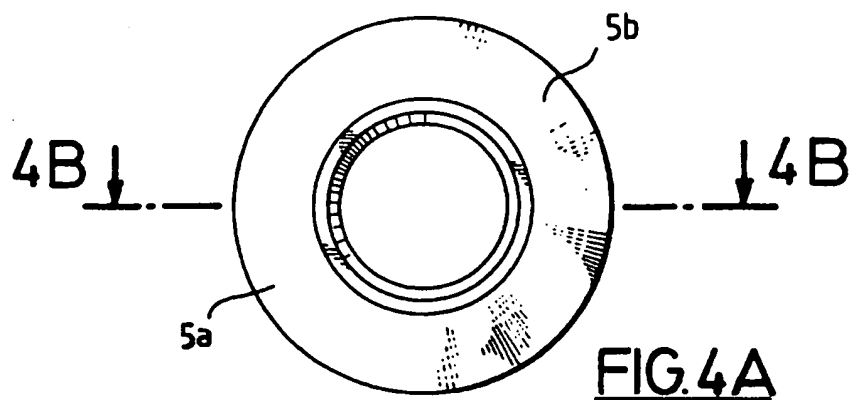


FIG. 1

FIG. 3

3/3



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter Application No

PCT/FR 96/00404

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 A61M16/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 A61M A62B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	DE,A,37 07 952 (HÖRMANN) 22 September 1988 see abstract; figures ---	1,5,6 2,3,9,10
Y	US,A,2 848 994 (AGUADO) 26 August 1958 see column 2, line 36 - line 71; figures 3,6 ---	2,3
A	US,A,4 890 609 (WILSON) 2 January 1990 see abstract; figure 2 ---	4
A	US,A,4 328 797 (ROLLINS ET AL.) 11 May 1982 see abstract; figures ---	7,8
Y	DE,A,38 40 436 (LAIER-GROENEFELD) 7 June 1990 see claims 1,2 ---	9,10
-/-		



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 June 1996

Date of mailing of the international search report

21.06.96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Villeneuve, J-M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 96/00404

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR,A,2 658 725 (BARTHO ET AL.) 30 August 1991 see page 6, line 11 - line 33 ---	14
A	DE,A,43 11 309 (GRUND) 8 September 1994 ---	
A	US,A,3 815 596 (KEENER ET AL.) 11 June 1974 -----	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inter Application No

PCT/FR 96/00404

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-A-3707952	22-09-88	NONE	
US-A-2848994	26-08-58	NONE	
US-A-4890609	02-01-90	NONE	
US-A-4328797	11-05-82	NONE	
DE-A-3840436	07-06-90	NONE	
FR-A-2658725	30-08-91	NONE	
DE-A-4311309	08-09-94	NONE	
US-A-3815596	11-06-74	CA-A- 1018855	11-10-77



# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dem. Internationale No  
**PCT/FR 96/00404**

## A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

**CIB 6 A61M16/00**

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

**CIB 6 A61M A62B**

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X Y	DE,A,37 07 952 (HÖRMANN) 22 Septembre 1988 voir abrégé; figures ---	1,5,6 2,3,9,10
Y	US,A,2 848 994 (AGUADO) 26 Août 1958 voir colonne 2, ligne 36 - ligne 71; figures 3,6 ---	2,3
A	US,A,4 890 609 (WILSON) 2 Janvier 1990 voir abrégé; figure 2 ---	4
A	US,A,4 328 797 (ROLLINS ET AL.) 11 Mai 1982 voir abrégé; figures ---	7,8
Y	DE,A,38 40 436 (LAIER-GROENEFELD) 7 Juin 1990 voir revendications 1,2 ---	9,10
	-/--	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### \* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

\*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

\*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

\*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

\*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

**17 Juin 1996**

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

**21.06.96**

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tél. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

**Villeneuve, J-M**

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Décl. Internationale No  
PCT/FR 96/00404

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR,A,2 658 725 (BARTHOU ET AL.) 30 Août 1991 voir page 6, ligne 11 - ligne 33 ---	14
A	DE,A,43 11 309 (GRUND) 8 Septembre 1994 ---	
A	US,A,3 815 596 (KEENER ET AL.) 11 Juin 1974 -----	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Dem. internationale No

PCT/FR 96/00404

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE-A-3707952	22-09-88	AUCUN	
US-A-2848994	26-08-58	AUCUN	
US-A-4890609	02-01-90	AUCUN	
US-A-4328797	11-05-82	AUCUN	
DE-A-3840436	07-06-90	AUCUN	
FR-A-2658725	30-08-91	AUCUN	
DE-A-4311309	08-09-94	AUCUN	
US-A-3815596	11-06-74	CA-A- 1018855	11-10-77

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**